Profesor
Marco Manrique

FÍSICA

GRUPO PITÁGORAS

INTRODUCCIÓN

ELECTROMAGNETISMO

INTRODUCCIÒN

Desde los griegos, el magnetismo era sólo el estudio de los imanes. Pero parecía que había una estrecha analogía entre los fenómenos eléctricos y magnéticos. El primero que llamó la atención sobre las notables diferencias entre la electricidad y el magnetismo fue el inglés Gilbert en 1580. Observó que la limadura de hierro esparcida alrededor de un imán producía los espectros magnéticos. En 1786 Coulomb reunió todo lo que se sabía sobre magnetismo y formuló su hipótesis de las masas magnéticas y dedujo la ley que condensa todo el magnetismo.

El danés Oersted cuando hacía un experimento en 1819, se dio cuenta que una aguja imantada se desviaba debido a la acción de una corriente eléctrica. Leamos el relato de uno de sus discípulos :
"Oersted siempre trató de colocar el alambre conductor de su pila en ángulo recto sobre la aguja magnética, sin notar movimiento perceptible. Una vez después de su clase nos dijo: Tratemos de colocar el alambre paralelo a la aguja. Se quedó perplejo al ver que la aguja se movió casi en ángulo recto con el meridiano magnético. De este modo se hizo el gran descubrimiento".
Este descubrimiento fue en cierto sentido accidental; más como dijo Pasteur refiriéndose a él: "En el campo de experimentación, los accidentes favorecen a los que tienen una mentalidad preparada"

ELECTROMAGNETISMO

Este importante descubrimiento unió las ciencias hasta ese momento separadas: la electricidad y el magnetismo en una sola el electromagnetismo.
Poco tiempo después el matemático francés Ampere en una serie de experimentos muy famosos, precisó el valor de las fuerzas entre dos conductores paralelos, dedujo la regla de la mano derecha y la ley matemática de la producción de campo magnético. Definió con toda claridad el concepto de corriente eléctrica que hasta ahora se confundía con el concepto de voltaje. Inventó el solenoide: "He hecho construir hélices de latón para imitar los efectos de los imanes... y tuve éxito".

Su famosa teoría del magnetismo apareció en 1820. Escribía: "La acción mutua de dos imanes es como la ley .de acción mutua entre dos corrientes eléctricas, si se concibieran sobre la superficie y en el interior del imán, en planos perpendiculares al eje del imán, no es posible dudar que realmente existen tales corrientes".

ELECTROMAGNETISMO

Esta hipótesis que pareció fantástica en su época, resultó correcta mucho tiempo después cuando se afianzó definitivamente la teoría atómica. Reunió todos los conocimientos sobre electromagnetismo y su obra es la síntesis de una nueva ciencia creada en muy pocos años, lo que le valió el sobrenombre de "Newton de la electricidad".
En esta época debemos citar los franceses Biot, Savart y Laplace que calcularon la fuerza que actúa sobre un conductor sometido a la acción de un campo magnético.

MAGNETISMO

Es el estudio de las propiedades de los imanes así como las leyes que rigen las interacciones entre los polos magnéticos

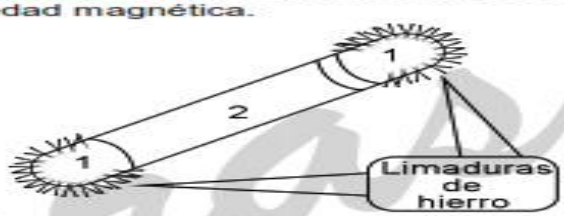
ELECTROMAGNETISMO

IMÁN:

Sustancia capaz de atraer al hierro o cuerpo hechos de hierro. Todo imán presenta las siguientes zonas:

1. **Polo:** Región en la cual se concentran las propiedades magnéticas. Los polos se presentan en parejas, producen efectos similares pero de sentidos opuestos. Un imán puede tener 2 o más polos.

2. **Zona Neutra:** Región que presenta poca o ninguna propiedad magnética.



Los imanes presentan las siguientes propiedades:

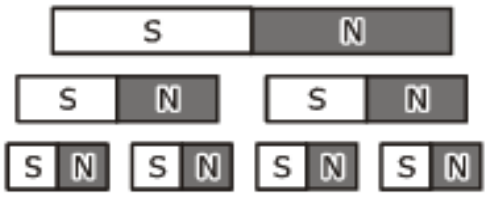
ELECTROMAGNETISMO

Los imanes presentan las siguientes propiedades:

A. Orientación de un imán: Suspendiendo horizontalmente de un hilo un imán recto, se observa que uno de sus extremos se dirige siempre hacia el polo norte geográfico de la Tierra y el otro hacia el polo sur geográfico, lo cual implica la existencia de dos tipos de polos magnéticos. Luego se denomina polo magnético norte (N), o positivo, a aquel que queda orientado hacia el polo norte geográfico y polo magnético sur (S), o negativo, al que queda orientado hacia el polo sur geográfico.

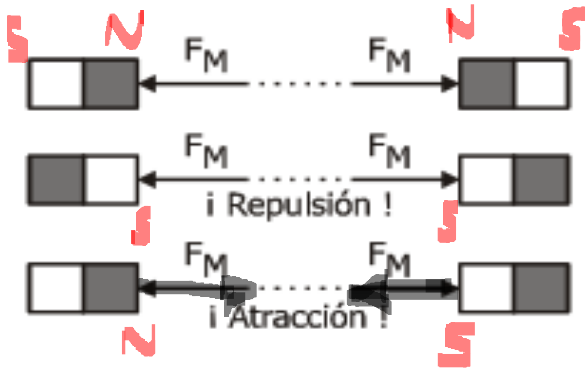
ELECTROMAGNETISMO

B. Inseparabilidad de los polos magnéticos: Al dividir un imán en forma de barra, cada una de las partes resulta ser un nuevo imán, apareciendo en las regiones de división dos polos de naturaleza contraria. De esto se deduce que es imposible aislar un polo magnético; los polos magnéticos aparecen siempre por parejas de signos opuestos.



ELECTROMAGNETISMO

Fuerzas entre los polos magnéticos: Entre los polos magnéticos se ejercen fuerzas, cumpliéndose que polos magnéticos de la misma naturaleza se repelen y los de naturaleza diferente se atraen.



ELECTROMAGNETISMO

Campo Magnético: Al igual que una carga eléctrica crea a su alrededor un campo eléctrico, decimos que un imán produce en el espacio circundante un campo magnético y el cual caracteriza las acciones mutuas entre los polos magnéticos.
Para caracterizar al campo magnético en cada uno de sus puntos se emplea el vector inducción magnética ($\overline{B}$), el cual es una magnitud puntual, es decir, depende del punto del campo considerado. Las unidades de esta magnitud son:

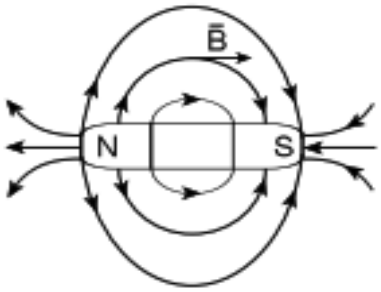
c.g.s. → Gauss (Gs)
S.I. → Tesla (T) = 10^4 Gs.

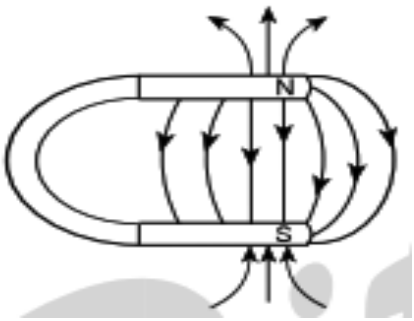
ELECTROMAGNETISMO

La dirección del vector inducción magnética en un punto se determina por la orientación de un pequeño imán o brújula colocado en dicho punto. Esto es debido a que al colocar un imán en un campo magnético, el polo norte del imán experimenta una fuerza que tiende a moverlo en la dirección del campo, mientras que el polo sur queda sometido a una fuerza que tiende a moverlo en dirección opuesta. Como resultado de esto el imán experimenta un torque que hace girar al imán hasta que queda orientado paralelamente al campo cuando las fuerzas sobre los polos son directamente opuestas y el torque es igual a cero.

ELECTROMAGNETISMO

Los campos magnéticos se representan por líneas de ~~fuerza~~ campo que están dirigidas de los polos norte a los polos sur y el vector inducción magnética es tangente a la línea de fuerza en cada uno de sus puntos.

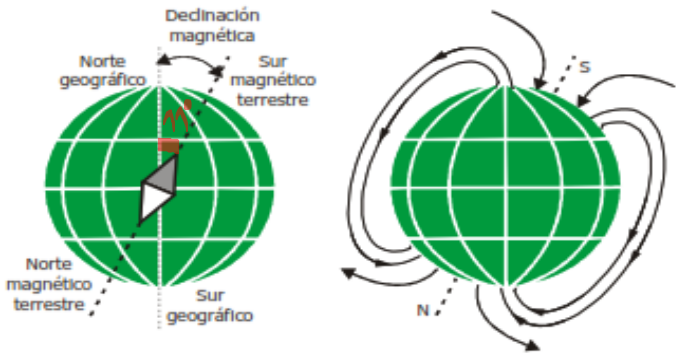




ELECTROMAGNETISMO

MAGNETISMO TERRESTRE:

El hecho de que un imán suspendido tienda a orientarse en una dirección bien definida, aunque no haya imanes en la cercanía, revela que alrededor de la Tierra existe un campo magnético.



Representación del campo magnético terrestre

ELECTROMAGNETISMO

El análisis del campo magnético terrestre sugiere que la Tierra puede ser considerada como un gran imán cuyo polo norte magnético se encuentra próximo al polo sur geográfico y cuyo polo sur magnético queda cerca del polo norte geográfico. Notemos que los polos magnéticos y geográficos no coincide. En las regiones próximas a los polos magnéticos las líneas de fuerza magnética inciden normalmente sobre la superficie terrestre de modo que un imán suspendido en esas regiones se dispone perpendicularmente. La línea que une los polos magnéticos no coincide con un diámetro, su dirección forma un ángulo de 11° con su eje de rotación.

ELECTROMAGNETISMO

ELECTROMAGNETISMO

Estudia la interacción entre los campos eléctrico y magnético. Para un mejor estudio se le puede dividir en:

I) Efectos magnéticos de la corriente eléctrica
II) Efectos de los campos magnéticos sobre cargas en movimiento
III) Inducción electromagnética

ELECTROMAGNETISMO

I) EFECTOS MAGNÉTICOS DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA

La expresión del campo magnético de una corriente de forma arbitraria es muy compleja, teniéndose los siguientes casos simples:

ELECTROMAGNETISMO

1. Conductor rectilíneo de gran longitud (longitud infinita):

En este caso las líneas de inducción son circunferencias coaxiales con el conductor. A una distancia "d" del conductor el valor del campo magnético se determina por:

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d}$$

B → Tesla T

d → Metro m

I Ampere (A)

$\mu_o = 4\pi.10^{-7}$ T.m / A
(Permeabilidad magnética delvacío)

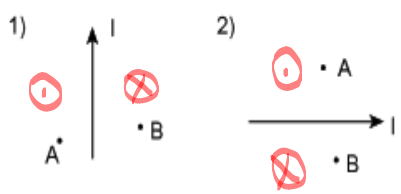
ELECTROMAGNETISMO

Convención:

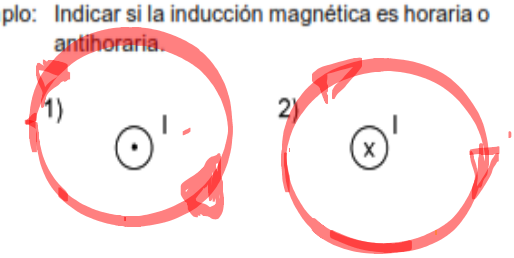
⊙ : sale

⊗ : entra

Ejemplo: Indicar de acuerdo a la convención, la inducción magnética en A y B



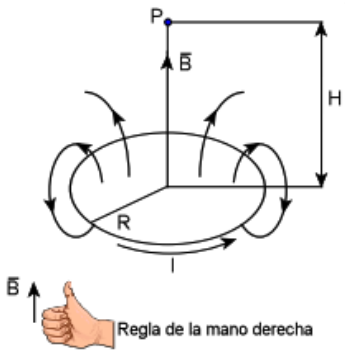
Ejemplo: Indicar si la inducción magnética es horaria o antihoraria.



ELECTROMAGNETISMO

2. Espira Circular:

En este caso el vector inducción magnética es perpendicular al plano que contiene la espira cuando se toman puntos que se hallan sobre dicho plano o sobre el eje de la espira circular. En el centro de una espira circular de radio R el valor del campo está dado por:



$$B = \frac{\mu_o I}{2R}$$

$$\mu_o = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$$

T : tesla
A : ampere
m : metro

ELECTROMAGNETISMO

Y para un punto "P" en el eje de la espira a una distancia "H" de su centro el valor del campo está dado por:

$$B = \mu_o \frac{I R^2}{2(R^2 + H^2)^{3/2}}$$

Convención:

ELECTROMAGNETISMO

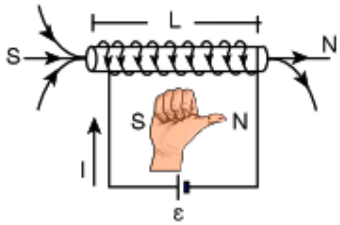
3. Solenoide:

Se llama solenoide (bobina) al sistema formado por varias espiras circulares paralelas recorridas por una misma corriente, estas espiras se enrollan sobre un material aislante en un mismo sentido. El campo magnético del solenoide se obtiene combinando los campos de cada una de las espiras y presenta las siguientes características:

A. El campo magnético es de mayor intensidad en el interior que en el exterior.
B. El campo magnético toma su mayor valor en el punto medio del eje del solenoide.

ELECTROMAGNETISMO

C. Si el número de espiras (N) es grande y se encuentran muy juntas, el campo magnético en el interior del solenoide es homogéneo en todos los puntos, si la longitud del solenoide es mucho mayor que el radio de las espiras.
D. Si la longitud del solenoide es mucho mayor que el diámetro de las espiras, el campo en el centro del solenoide:



$$B = \mu_o \frac{N.I}{L}$$

Cumpliendose además :

$$B_{centro} = 2B_{extremo}$$

$$\mu_o = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$$

T : tesla
A : ampere
m : metro

ELECTROMAGNETISMO

NOTA: Influencia del medio

Supongamos una corriente en el vacío, ésta genera un campo magnético en un punto P. Si se rodea el conductor recorrido por la corriente por un material, el campo en el mismo punto P se modifica. Éste se debe a que el material también contribuye en la generación del campo magnético. Se denomina permeabilidad magnética relativa de un material a la relación:

$$\mu_r = \frac{\text{Campo magnético en el material (B)}}{\text{Campo magnético en el vacío } (B_o)}$$

▷ $B = \mu_r B_o$

teniéndose que si:

- $\mu_r < 1$ ▷ Sustancia diamagnética (H; N; Na; Cu; Hg)
- $\mu_r > 1$ ▷ Sustancia paramagnética (O; Al; Ti; Pt)
- $\mu_r >> 1$ ▷ Sustancia ferromagnética (Fe; Co; Ni; aleaciones)

ELECTROMAGNETISMO

II) EFECTOS DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS

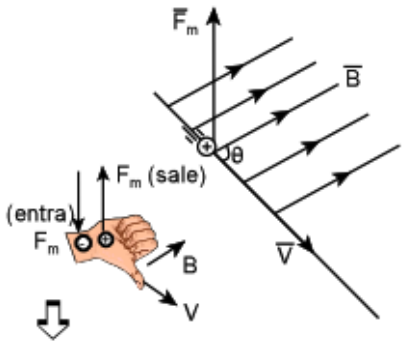
A) FUERZA MAGNÉTICA SOBRE UNA CARGA MÓVIL

La experiencia indica que toda carga eléctrica que se mueve en un campo magnético experimenta una fuerza que presenta las siguientes características:

a. $\overline{F} \perp \overline{B}$ y $\overline{F} \perp \overline{V}$:

De lo último tenemos que la fuerza no modifica el $|\overline{V}|$ y por lo tanto no realiza trabajo.

ELECTROMAGNETISMO



REGLA DE LA PALMA DE LA MANO DERECHA

$\overline{F}_m \perp \overline{V}$ $\qquad$ $\overline{F}_m \perp \overline{B}$

$0 < \theta < 180°$

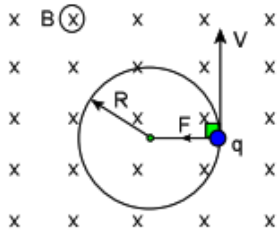
$$\boxed{F_m = qVBSen\theta}$$

- Si : $\theta = 0°$ ó $\theta = 180° \rightarrow F_m = 0$
- Si : $\theta = 90° \rightarrow F_m = qVB$

ELECTROMAGNETISMO

NOTA :

Si una carga se dispara dentro de un campo magnético uniforme (B) con una velocidad (V) perpendicular al campo magnético, realiza un movimiento circular uniforme. En este caso la fuerza magnética da la fuerza centrípeta necesaria por lo que el radio de la trayectoria y la velocidad angular del movimiento está dado por: ($V = R\omega$)



$$\boxed{R = \frac{mV}{qB}} \qquad \boxed{\omega = \left(\frac{q}{m}\right)B}$$

Si $\overline{V}$ no es perpendicular $\overline{B}$, la carga realizará un movimiento helicoidal

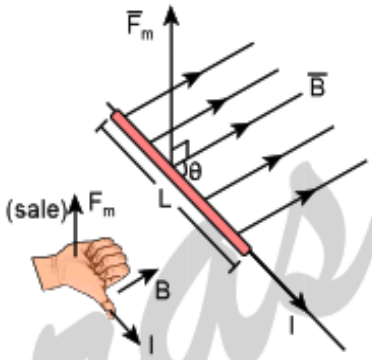
ELECTROMAGNETISMO

B) FUERZA MAGNÉTICA SOBRE UNA CORRIENTE RECTILÍNEA

Como una corriente eléctrica está formada por cargas que se mueven en la misma dirección, se comprueba experimentalmente que un campo magnético ejerce una fuerza sobre una corriente eléctrica colocada en el mismo sentido. Esta fuerza es la resultante de las fuerzas ejercidas sobre cada una de las cargas que componen la corriente y, por tanto, este efecto aparecerá como una fuerza que actúa sobre el conductor por el que circula la corriente.

Considerando una corriente rectilínea en un campo magnético uniforme se tiene:

ELECTROMAGNETISMO



$\overline{F}_m \perp \overline{L}$

$\overline{F}_m \perp \overline{B}$

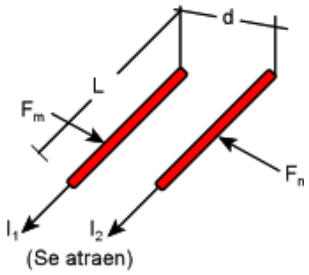
$0 < \theta < 180°$

$$F_m = BIL\,\text{Sen}\theta$$

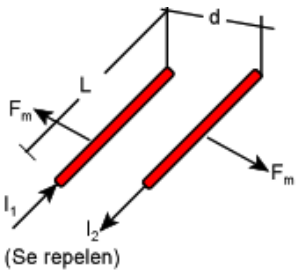
- Si $\theta = 0°$ o $\theta = 180°$ $\rightarrow F_m = 0$
- Si $\theta = 90°$ $\rightarrow F_m = BIL$

ELECTROMAGNETISMO

C) FUERZA MAGNÉTICA ENTRE CORRIENTES PARALELAS



$$F_m = \frac{\mu_0 I_1 I_2 L}{2\pi d}$$



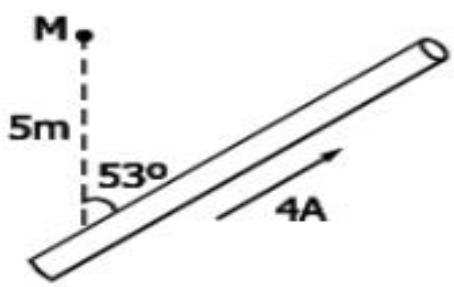
ELECTROMAGNETISMO

PROBLEMAS

PROBLEMAS

PROBLEMA 01

Determinar la inducción magnética en el punto "M".

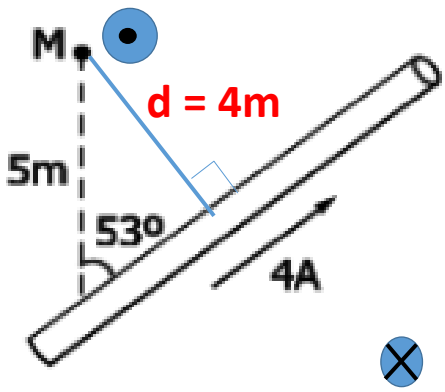


A) $2x10^{-7}T\odot$ B) $2,5x10^{-7}\otimes$

C) $1,5 \times 10^{-7}T\otimes$ D) $2,5x10^{-7}T\odot$

E) $1,5x10^{-7}T\odot$

RESOLUCIÓN 01



$$B_M = ?$$

$$B_M = \mu_o \frac{I}{2\pi.d}$$

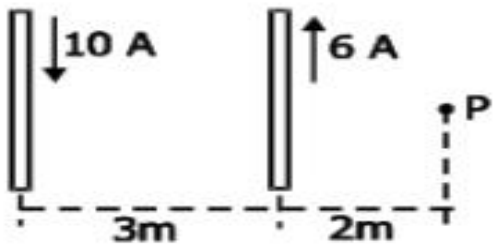
$$B_M = 4\pi.10^{-7}\frac{4}{2\pi.4}$$

$$B_M = 2.10^{-7}\ \mathrm{T}$$

RPTA: A

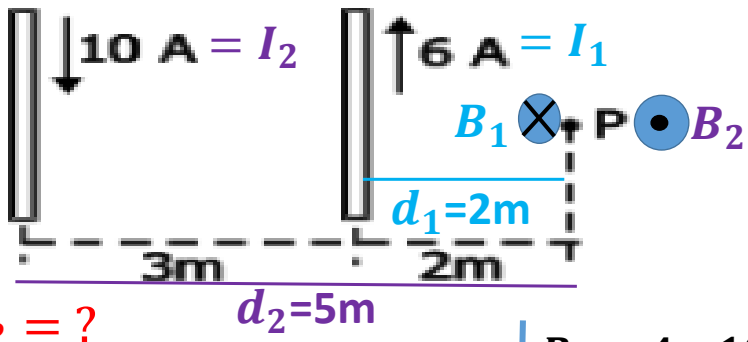
PROBLEMA 02

Determinar la intensidad del campo magnético en "P".



A) 2×10^{-7}T B) 8×10^{-7}T C) 10×10^{-7}T
D) 12×10^{-7}T E) 4×10^{-7}T

RESOLUCIÓN 02



$$B_{\substack{R\\P}} = ?$$

$$B_{\substack{R\\P}} = B_1 - B_2$$

$$B_{\substack{R\\P}} = \mu_o \frac{I_1}{2\pi.d_1} - \mu_o \frac{I_2}{2\pi.d_2}$$

$$B_{\substack{R\\P}} = 4\pi.10^{-7}\frac{6}{2\pi.2} - 4\pi.10^{-7}\frac{10}{2\pi.5}$$

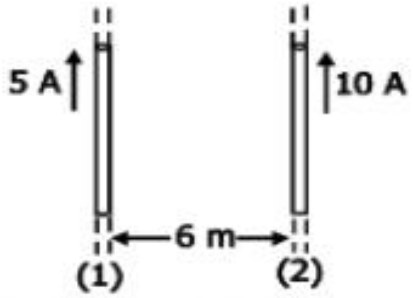
$$B_{\substack{R\\P}} = 6.10^{-7} - 4.10^{-7}$$

$$B_{\substack{R\\P}} = 2.10^{-7}\ \text{T}$$

RPTA: A

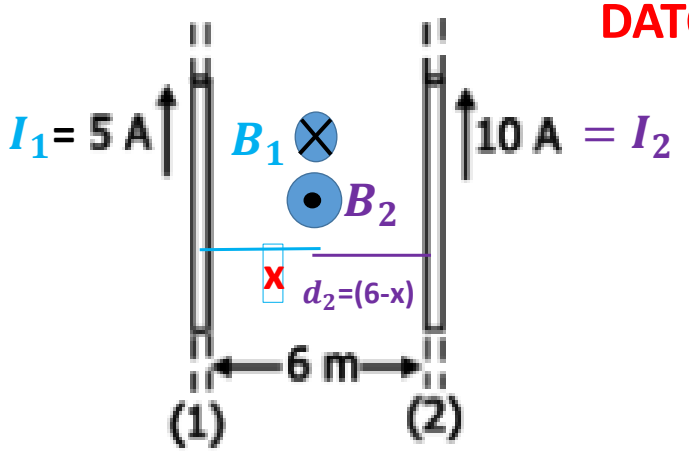
PROBLEMA 03

03. Hallar a que distancia del conductor (1) el campo magnético es nulo.



A) 2m a la derecha
B) 2m a la izquierda
C) 3m a la izquierda
D) 3m a la derecha
E) 1m a la izquierda

RESOLUCIÓN 03



DATO:

$$B_{\substack{R\\P}} = 0$$

$$B_1 = B_2$$

$$\mu_o \frac{I_1}{2\pi.d_1} = \mu_o \frac{I_2}{2\pi.d_2}$$

$$\frac{5}{x} = \frac{10}{(6-x)}$$

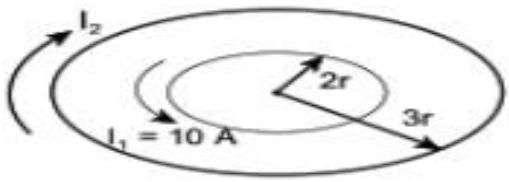
6-x= 2x

x= 2 m

RPTA: A

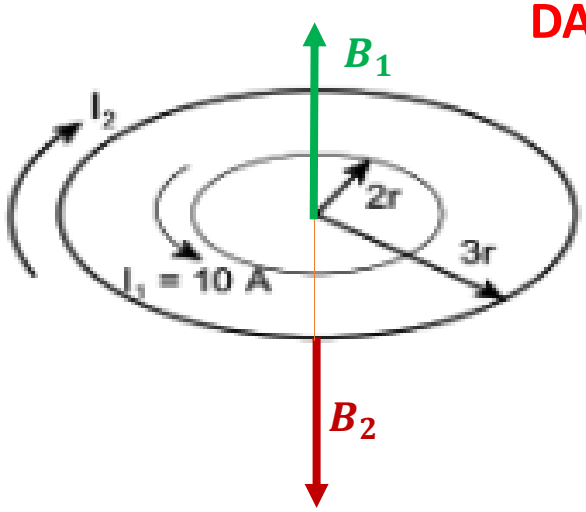
PROBLEMA 04

Se muestran dos espiras concéntricas. Si la inducción magnética es nula en el centro, calcular la intensidad de la corriente I_2.



A) 5 A B) 10 A C) 15 A D) 20 A
E) 25 A

RESOLUCIÓN 04



DATO:

$$B_{\substack{R\\P}} = 0$$

$$B_1 = B_2$$

$$\mu_o \frac{I_1}{2.R_1} = \mu_o \frac{I_2}{2.R_2}$$

$$\frac{10}{2r} = \frac{I_2}{3r}$$

$$I_2 = 15 \text{ A}$$

RPTA: C

PROBLEMA 05

Una bobina tiene 60 cm de longitud, 120 espiras y 4 A de corriente circulando por ella. Determine la inducción magnética resultante en el centro de la bobina.

A) 3200π μT
B) 0,16π μT
C) 0,32π μT
D) 320π μT
E) 32π μT

RESOLUCIÓN 05

DATO:

L= $60\text{cm} = 0,6\text{m}$

N= 120 espiras

I = $4\ \text{A}$

$B_C = ?$

SOLENOIDE:

$$B_C = \mu_o \frac{N.I_1}{L}$$

$$B_C = 4\pi.10^{-7}\frac{120\ .4}{0,6}$$

$$B_C = 3200\pi.10^{-7}\ \text{T}$$

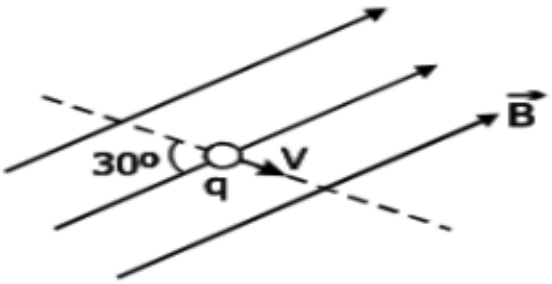
$$B_C = 320\pi.10^{-6}\ \text{T}$$

$$B_C = 320\pi.\mu\ \text{T}$$

RPTA: D

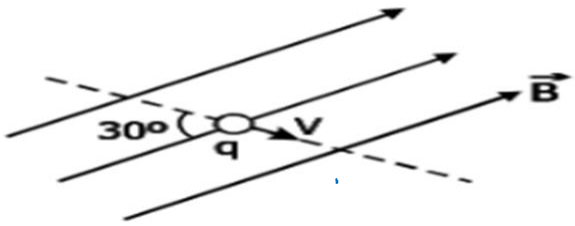
PROBLEMA 06

Hallar la fuerza magnética que ejerce el campo magnético uniforme de 30 T sobre una carga de q = 1,5C que tiene una velocidad de 15 m/s.



A)45 N B)1350 N
C)22,5 N D)337,5 N E)450 N

RESOLUCIÓN 06



Datos:

B= 30 T

q=+ 1,5 C

V= 15 m/s

Θ= 30°

F_M= ?

F_M= q.V.B.senΘ

F_M= 1,5.15.30.sen30°

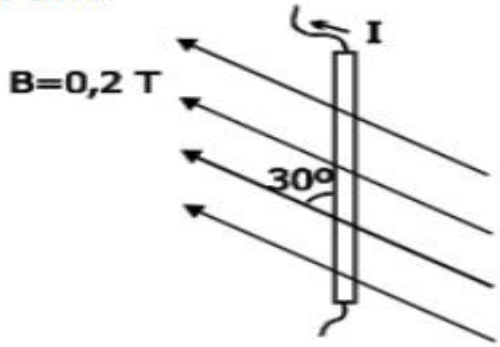
F_M= 22,5.30.(1/2)

F_M= 337,5 N

RPTA: D

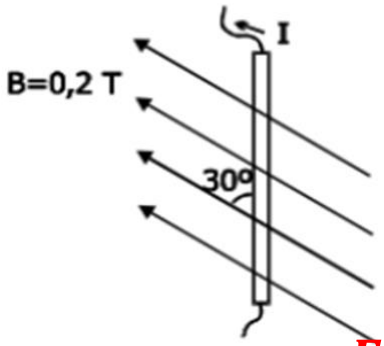
PROBLEMA 07

Determine el módulo de la fuerza magnética sobre un conductor de 1,5m, si por el circula una corriente de 20A.



A) 6N B) 12N C) 2N D) 1,5N
E) 3N

RESOLUCIÓN 07



Datos:

B= 0,2 T

L= 1,5 m

I= 20 A

Θ= 30°

F_M= ?

F_M= B.I.L.senΘ

F_M= 0,2.20.1,5.sen30°

F_M= 6.(1/2)

F_M= 3 N

RPTA: A

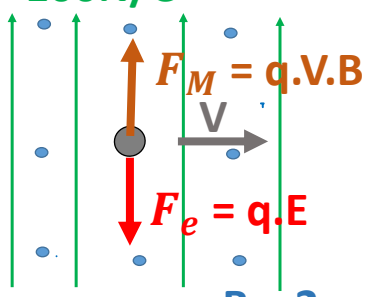
PROBLEMA 08

Un electrón se mueve horizontalmente hacia la derecha dentro de un campo eléctrico vertical hacia arriba E = 100 N/C y un campo magnético horizontal y saliendo de ella hacia el lector B = 2mT. ¿Cuál es la velocidad del electrón, si este no sufre desviación alguna?

A) 50km/s
B) 200km/s
C) 0,5km/s
D) 20km/s
E) 5km/s

RESOLUCIÓN 08

E = 100N/C



B = 2 mT

q_e= -

DATO: No sufre desviación alguna:

$F_M = F_e$

q.V.B = q.E

$$V = \frac{E}{B}$$

$$V = \frac{100}{2.10^{-3}}$$

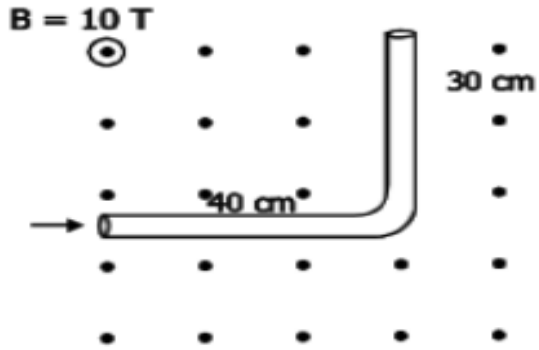
$V = 50\ .10^3$ m/s

V = 50 Km/s

RPTA: A

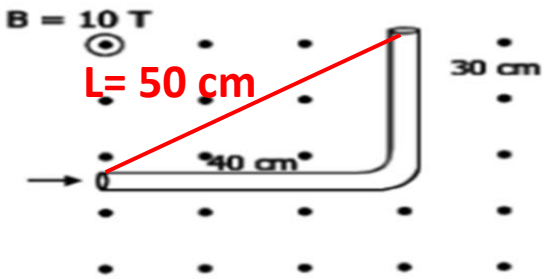
PROBLEMA 09

Calcular la fuerza magnética sobre el conductor, si por el circulan 4 A.



A) 14T B) 28T C) 15T D) 20T E) 10T

RESOLUCIÓN 09



Datos:

B= 10 T

I= 4 A

Θ= 90°

F_M= ?

L= 0,5m

F_M= B.I.L.senΘ

F_M= 10.4.0,5.sen90°

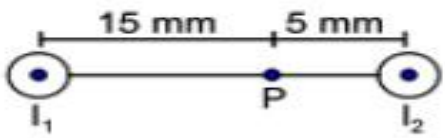
F_M= 20.(1)

F_M= 20 N

RPTA: D

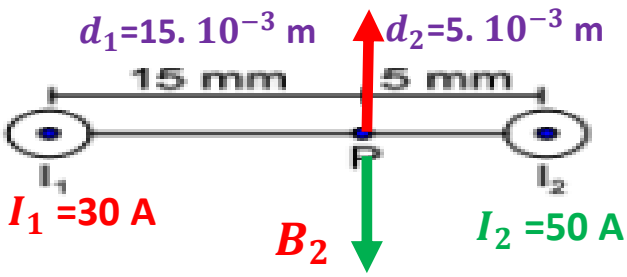
PROBLEMA 10

En ese contexto, hallar la inducción magnética en el punto "P". i_1=30 A; i_2=50 A. La figura muestra las secciones de los conductores que llevan las corrientes I_1 I_2



A) $1,6.10^{-4}$ T B) 16.10^{-4} T C) $3,2.10^{-4}$ T
D) $0,8.10^{-4}$ T E) 8.10^{-4} T

RESOLUCIÓN 10



$B_{\underset{P}{R}}$ = ?

$$B_{\underset{P}{R}} = B_2 - B_1$$

$$B_{\underset{P}{R}} = \mu_o \frac{I_2}{2\pi.d_2} - \mu_o \frac{I_1}{2\pi.d_1}$$

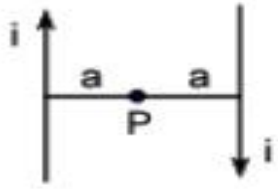
$$B_{\underset{P}{R}} = 4\pi.10^{-7}\frac{50}{2\pi.5.10^{-3}} - 4\pi.10^{-7}\frac{30}{2\pi.15.10^{-3}}$$

$$B_{\underset{P}{R}} = 20.10^{-4} - 4.10^{-4} \qquad B_{\underset{P}{R}} = 16.10^{-4}\ \text{T}$$

RPTA: B

PROBLEMA 11

Hallar la inducción magnética en el punto P. i=4 A; a = 20 cm



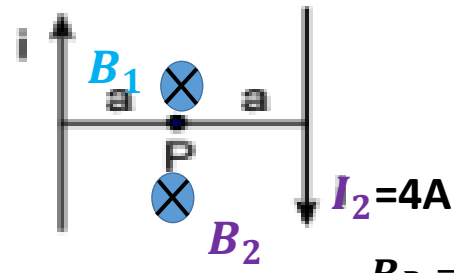
A) 4.10^{-6} T B) 3.10^{-6} T C) 2.10^{-6} T
D) 8.10^{-6} T E) 8.10^{-4} T

RESOLUCIÓN 11

DATO:

a = $2.\ 10^{-1}$m

I_1=4A



$$B_{R_P} = ?$$

$$B_{R_P} = B_1 + B_2$$

$$B_{R_P} = \mu_o \frac{I_1}{2\pi.d_1} + \mu_o \frac{I_2}{2\pi.d_2}$$

$$B_{R_P} = 4\pi.10^{-7}\frac{4}{2\pi.2.10^{-1}} + 4\pi.10^{-7}\frac{4}{2\pi.2.10^{-1}}$$

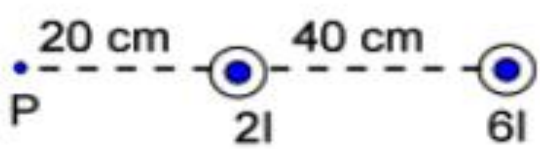
$$B_{R_P} = 4.10^{-6} + 4.10^{-6}$$

$$B_{R_P} = 8.10^{-6}\ \text{T}$$

RPTA: D

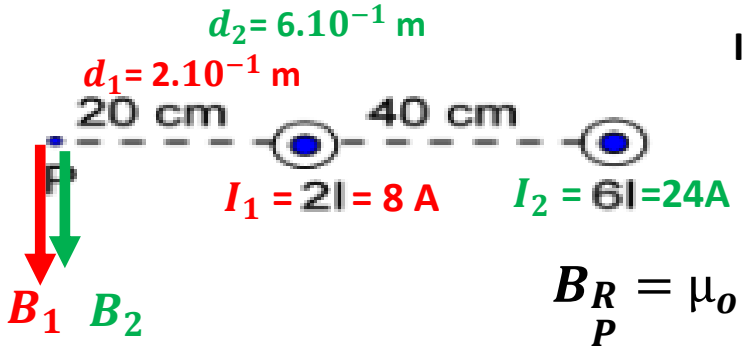
PROBLEMA 12

En ese contexto,hallar la inducción magnética resultante en P; I=4 A



A) 12 μT B) 6 μT C) 8 μT D) 16 μT
E) 24 μT

RESOLUCIÓN 12



I = 4 A

B_{R_P} = ?

$$B_{R_P} = B_2 + B_1$$

$$B_{R_P} = \mu_o \frac{I_2}{2\pi.d_2} + \mu_o \frac{I_1}{2\pi.d_1}$$

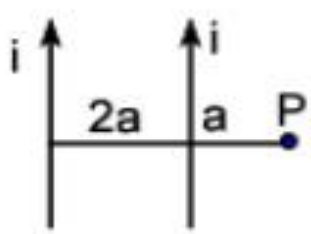
$$B_{R_P} = 4\pi.10^{-7}\frac{24}{2\pi.6.10^{-1}} + 4\pi.10^{-7}\frac{8}{2\pi.2.10^{-1}}$$

$$B_{R_P} = 8.10^{-6} + 8.10^{-6} \qquad B_{R_P} = 16.10^{-6}\ \text{T}$$

RPTA: D

PROBLEMA 13

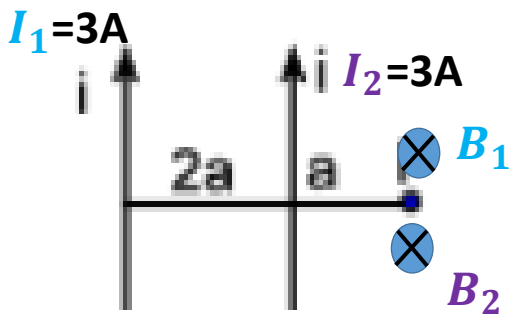
Hallar la inducción magnética en el punto "P". i=3 A; a=10 cm



A) 8.10^{-6} T B) 4.10^{-6} T C) 6.10^{-6} T
D) 5.10^{-6} T E) 2.10^{-6} T

RESOLUCIÓN 13

a = 10^{-1}m



d_1= 3.10^{-1} m

d_2= 10^{-1} m

$$B_{R_P} = ?$$

$$B_{R_P} = B_1 + B_2$$

$$B_{R_P} = \mu_o \frac{I_1}{2\pi.d_1} + \mu_o \frac{I_2}{2\pi.d_2}$$

$$B_{R_P} = 4\pi.10^{-7}\frac{3}{2\pi.3.10^{-1}} + 4\pi.10^{-7}\frac{3}{2\pi.10^{-1}}$$

$$B_{R_P} = 2.10^{-6} + 6.10^{-6}$$

$$B_{R_P} = 8.10^{-6}\ \text{T}$$

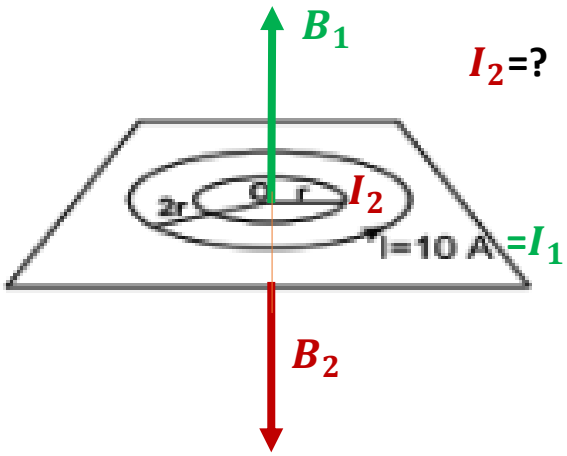
RPTA: A

PROBLEMA 14

En la figura se muestra 2 espiras concéntricas. Si el campo magnético en el centro común es cero. Calcular la intensidad y sentido de la corriente que circula en la espira menor

A) 5 A; horaria B) 6 A; antihoraria
C) 8 A; horaria D) 7,5 A; antihoraria
E) 5 A; antihoraria

RESOLUCIÓN 14



DATO: $B_{\substack{R\\P}} = 0$

$$B_1 = B_2$$

$$\mu_o \frac{I_1}{2.R_1} = \mu_o \frac{I_2}{2.R_2}$$

$$\frac{10}{2r} = \frac{I_2}{r}$$

I_2 = 5 A horario

RPTA: A

PROBLEMA 15

Un solenoide de 10 cm de longitud al paso de una corriente de 5 A genera un campo magnético de 4 π 10^{-4} T en su centro. Calcular el número de espiras del solenoide

A) 10 B) 20 C) 10^{-2} D) 200 E) 2

RESOLUCIÓN 15

DATO:

L= $10\text{cm} = 0,1\text{m}$

I = $5\ \text{A}$

$B_C = 4\pi.10^{-4}$ T

N= ?

SOLENOIDE:

$$B_C = \mu_o \frac{N.I}{L}$$

$$4\pi.10^{-4} = 4\pi.10^{-7}\frac{N.5}{0,1}$$

100 = 5N

N = 20 espiras

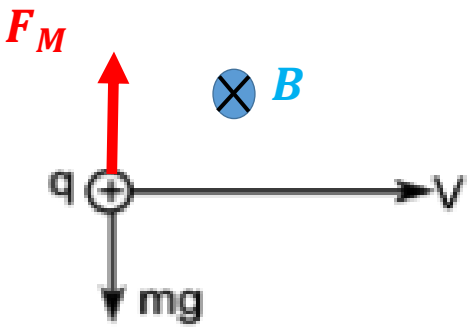
RPTA: B

PROBLEMA 16

Una partícula electrizada positivamente es lanzada en dirección horizontal como lo presenta el diagrama, se desea aplicar a la partícula un campo magnético B perpendicular a V, de manera que la fuerza magnética equilibre el peso de la partícula. Indicar la dirección del campo magnético para que esto suceda

A) Entrando a la hoja
B) Saliendo de la hoja
C) Paralelo a V
D) Paralelo a mg
E) Hay 2 respuestas

RESOLUCIÓN 16

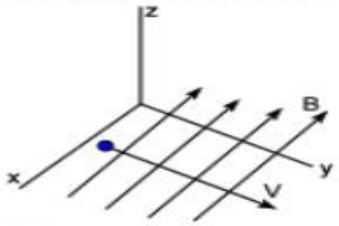


El campo magnético (B) es entrando a la hoja

RPTA: A

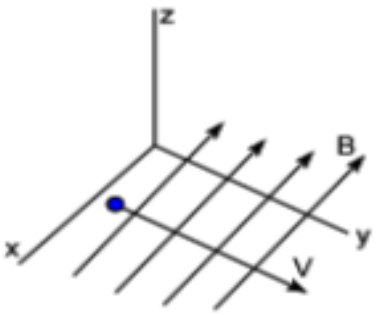
PROBLEMA 17

Una carga eléctrica $q=+2.10^{-3}C$, ingresa a un campo magnético uniforme B= 0,5 T de modo que su dirección es perpendicular a las líneas del campo. ¿Qué fuerza experimenta la carga y que dirección? ($V=6.10^{4}$ m/s)



A) 20 N; +z B) 60 N; +z C) 60 N; -y
D) 20 N; -z E) 60N; +y

RESOLUCIÓN 17



Datos:

B= 0,5 T

q=+ 2. 10^{-3} C

V= 6. 10^{4} m/s

Θ= 90°

F_M= ?

F_M= q.V.B.senΘ

F_M= 2. 10^{-3}. 6. 10^{4}.0,5.sen90°

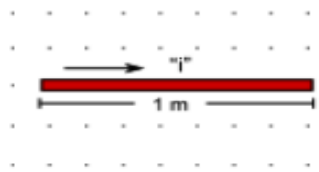
F_M= 6.10

F_M= 60 N (+ z)

RPTA: B

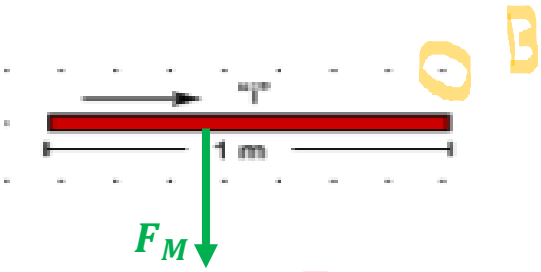
PROBLEMA 18

Para el alambre mostrado en la figura hallar la magnitud de la fuerza que experimenta por parte del campo magnético que lo rodea, si i=50 A y la intensidad del campo uniforme es B=0,2 T.



A) 5 N B) 10 N C) 15 N
D) 20 N E) 25 N

RESOLUCIÓN 18



Datos:

B= 0,2 T

L= 1 m

I= 50 A

Θ= 90°

F_M= ?

F_M= B.I.L.senΘ

F_M= 0,2.50.1.sen90°

F_M= 10.(1)

F_M= 10 N

RPTA: B

PROBLEMA 19

Supongamos que el radio máximo de una trayectoria casi circular es R = 0,5 m, y B = 1,5 T, perpendicular a la velocidad. Determine la energía cinética máxima (en eV) de un protón en este dispositivo. (m_p=1,67 .10^{-27} kg y 1eV = 1,6 . 10^{-19} J)

A) 45.10^6 B) 55.10^6 C) 65.10^6
D) 75.10^6 E) 28 .10^6

RESOLUCIÓN 19

Datos: R = 0,5 m

B= 1,5 T

$m_p = 1{,}67 \cdot 10^{-27}$ kg

$1eV = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ J

$q = +1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C

$E_K = ?$

$$R = \frac{m.V}{q.B} \qquad V = \frac{R.q.B}{m} \quad .....(1)$$

$$E_K = \frac{1}{2}.m.V^2 \quad .....(2)$$

(1) en (2):

$$E_K = \frac{1}{2}.m.\frac{R^2.q^2.B^2}{m^2} \qquad E_K = \frac{R^2.q^2.B^2}{2.m}$$

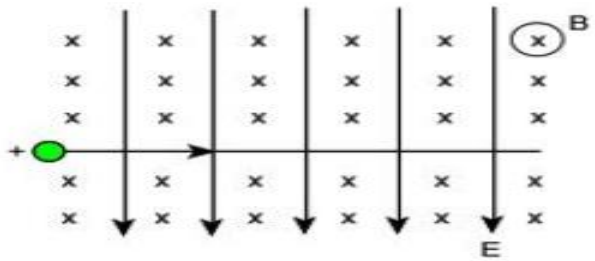
$$E_K = \frac{0{,}5^2.(1{,}6.10^{-19})^2.1{,}5^2}{2.1{,}67.10^{-27}} \text{ J} \cdot \frac{1eV}{1{,}6.10^{-19}\text{J}}$$

$$E_K = 28.10^6 \text{ eV}$$

RPTA: E

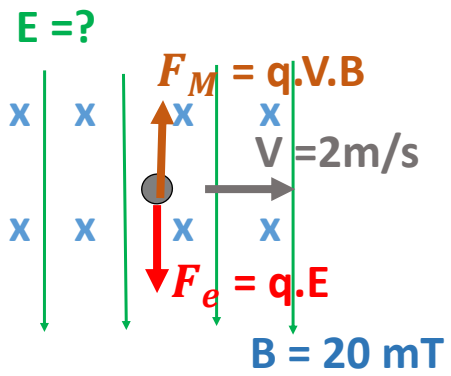
PROBLEMA 20

En una experiencia una carga puntual ingresa con una velocidad de 2 m/s a una región donde existe un campo eléctrico uniforme "E" y magnético uniforme B=20 mT. Si la carga tiene una trayectoria recta, hallar E, despreciar el campo gravitacional.



A) 0,04 N/C
B) 0,02 V/m
C) 0,08 N/C
D) 0,06 V/m
E) 0,4 N/C

RESOLUCIÓN 20



q= +

DATO: Trayectoria recta:

$F_M = F_e$

q.V.B = q.E

E = V.B

E = 2 .20.10^{-3}

E = 0,04 N/C

RPTA: A